

## *Conflicto ambiental y acción colectiva en Chile: el caso de la contaminación atmosférica de Santiago\**

Fernando Marcelo de la Cuadra\*\*

### Presentación

**A**l momento de asumir el primer gobierno democrático civil (después de diecisiete años de dictadura militar), los principales actores políticos y sociales que participaban de la “reconstrucción democrática” del país estaban conscientes de los enormes desafíos que tenían enfrente para superar los innumerables obstáculos y problemas dejados como herencia por el régimen autoritario. Uno de esos desafíos consistía en elaborar una política que permitiera vencer los graves problemas medioambientales que se habían desatado por la puesta en práctica del modelo neoliberal impuesto por los militares y sus asesores.

Según un diagnóstico realizado por el Ministerio de Agricultura, al inicio de la nueva etapa democrática se pudo constatar la existencia de un acelerado proceso de deterioro del medio ambiente y destrucción de los recursos naturales. En particular “la fuerte expansión de la actividad privada, la ausencia de una adecuada normativa y la incapacidad del aparato estatal para cumplir su papel de garante e impulsor del bien común, provocaron un severo daño al medio ambiente colocando en peligro la sustentabilidad del crecimiento a largo plazo”. De esta forma, concluye el texto, “la experiencia de la fase expansiva de la economía chilena, bajo el modelo impuesto por el régimen autoritario, demostró de forma elocuente que el crecimiento económico puede coincidir con la agudización de la marginalidad y la pobreza, y con la sobreexplotación y deterioro de los recursos naturales y del medio ambiente” (Ministerio de Agricultura, 1994: 19).

---

\* El autor desea agradecer a Pablo San Martín por sus valiosos y documentados comentarios a una versión preliminar de este trabajo.

\*\* Sociólogo, graduado en la Universidad de Chile. Candidato a Doctor en Políticas de Desarrollo Agrícola y Rural del Curso de Post-graduación en Desarrollo, Agricultura y Sociedad de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro (CPDA/UFRRJ). Profesor Titular de la Universidad Alberto Hurtado.

A pesar de este diagnóstico y de las diversas declaraciones de intenciones pronunciadas por innumerables personeros de gobierno, la experiencia acumulada demuestra que los sucesivos gobiernos de la Concertación han sido incapaces de revertir los procesos de deterioro ambiental en curso, tal como lo atestiguan diversos informes elaborados en los últimos años. En uno de ellos se constata que cada vez existen más evidencias de que muchos sectores han experimentado un impacto ambiental negativo, debido justamente “al imperio de un modelo económico claramente depredador, que no sigue la senda del desarrollo sustentable y que merece un minucioso examen desde una perspectiva social, cultural y ecológica” (Altieri y Rojas, 1999: 128).

### **La contaminación atmosférica de Santiago**

En este sentido, los problemas de contaminación de Santiago pueden considerarse un caso emblemático de la incapacidad de los gobiernos democráticos para revertir las serias consecuencias que han tenido sobre la salud y la calidad de vida de la población el aumento excesivo del parque automotor y la implantación de un sistema de transporte indiscriminado que no ha tenido ningún tipo de normas o mecanismos que lo regulen.

La contaminación de Santiago no es un fenómeno reciente; sin embargo, en la última década ha tomado ribetes dramáticos. Cada año son miles las personas, en particular niños y adultos mayores, que se ven afectados en su salud por los altos niveles de contaminación atmosférica existente. Pese a que desde hace varios años se realizan esfuerzos por disminuir la ocurrencia y los graves efectos de este fenómeno, hasta el momento tales iniciativas no han conseguido disminuir significativamente las consecuencias que dicha contaminación tiene sobre la salud de la población, transformándose en un inquietante y complejo problema de salud pública. Esta complejidad se expresa especialmente en la multidimensionalidad que presenta este fenómeno (epidemiológica, meteorológica, política, económica, social, técnica, etc.) y en la gran gama de intereses contrapuestos entre los diversos agentes que provocan su profundización y los actores involucrados en buscar alternativas de solución. A continuación intentaremos desglosar los diferentes componentes de esta problemática.

### **Factores causantes de la contaminación**

Santiago es en la actualidad una de las tres ciudades más contaminadas del mundo. Por lo mismo, los lectores se preguntarán con razón: ¿por qué causa esta ciudad tiene tan serios problemas de contaminación? Podríamos responder en una frase sintética que la contaminación de Santiago es producto de un desajuste funcional entre las características del medio natural sobre el que se fundó y creció la

ciudad, y los efectos del crecimiento caótico de su casco urbano. Es decir, una parte de la respuesta se encuentra en las características meteorológicas de la región donde se encuentra emplazada la capital de Chile. Los factores climáticos que en otras ciudades ayudan a la dispersión de contaminantes, en Santiago se encuentran ausentes o son desfavorables para dicho propósito. Ello se debe a la presencia simultánea del Anticiclón del Pacífico y del fenómeno de inversión térmica.

El Anticiclón del Pacífico es un sistema de altas presiones que da origen a un clima estable, cálido y soleado en verano; y estable, frío y despejado en invierno. Por su parte, la inversión térmica se origina por este predominio de altas presiones. Consiste en un aumento de la temperatura del aire con la altura, que se sitúa entre los 700 y 1.000 msnm (metros sobre el nivel del mar) en invierno. Esta condición impide el ascenso del aire y, por consiguiente, la dispersión vertical de contaminantes. Lo anterior implica que sobre la zona central se genera un verdadero techo, que impide la mezcla del aire inferior con el superior. En esta situación, las partículas de aire que tratan de subir desde la capa inferior encuentran aire más cálido que impide su ascenso. En forma adicional, y principalmente durante los meses de otoño e invierno, existe una capa de inversión causada por el enfriamiento de la superficie terrestre. Esta inversión térmica radiactiva de superficie normalmente se debilita durante el transcurso del día por el efecto de la radiación solar. El patrón de vientos superficiales también ayuda a la contaminación, pues en la mañana y durante el día los vientos soplan desde el sector sur poniente (zona industrial Cerrillos) hacia la ciudad, llevando los contaminantes emitidos por las innumerables industrias que están instaladas en esa área circundante de la ciudad.

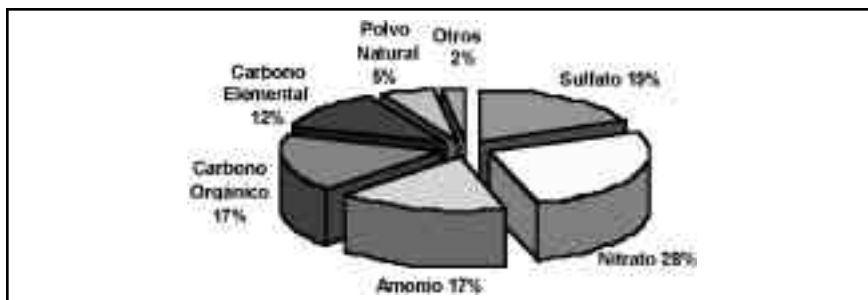
Las condiciones meteorológicas en el verano logran ventilar la cuenca (mayor velocidad del viento y menor potencia de la inversión térmica). En cambio, durante el invierno no se produce el efecto anterior, lo que redundará en una recirculación de los contaminantes en la cuenca y el sucesivo aumento de contaminantes a través de los días. Por lo tanto, a los problemas de recirculación del aire contaminado que generan las industrias, se suman las consecuencias de la alta concentración de las personas que habitan en la Región Metropolitana. Durante los últimos veinte años esta región ha venido experimentando notables procesos dinámicos de expansión urbana y crecimiento demográfico. En efecto, según estimaciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2000), en Santiago y alrededores se congrega actualmente el 35,6% de la población del país, y se espera que para el año 2005 ésta supere el 40%. Actualmente su población alcanza los 6 millones, y se estima que en el año 2022 la capital de Chile llegará a congregarse casi 8 millones de personas. Su densidad demográfica también es la mayor del país, llegando a tener 332 hab./km<sup>2</sup>, mientras que el promedio nacional es de 18 hab./km<sup>2</sup>. Producto de este crecimiento demográfico, Santiago se ha expandido a un ritmo acelerado en los últimos años<sup>1</sup>, principalmente hacia la periferia sur y sur poniente, justamente aquellas zonas desde donde provienen los flujos matinales de aire contaminado.

## **La composición del material particulado**

Con relación a las fuentes de polución existentes en Santiago, análisis recientes efectuados por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) señalan que el ozono (O<sub>3</sub>), el monóxido de carbono (CO) y el material particulado respirable (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) son los principales contaminantes a los que se expone diariamente la población que habita en nuestra ciudad<sup>2</sup>. Sin embargo, por sus características, el PM<sub>2,5</sub> se ha constituido en el principal y más nocivo agente contaminante, puesto que representa el material particulado de fracción más fina<sup>3</sup>. Prácticamente no existen barreras naturales para que estas partículas no sean inhaladas por los seres humanos, causando de esta manera los mayores daños a la salud de la población. La presencia excesiva de este material en el aire es lo que ha provocado la declaración de situaciones de alto riesgo con la consecuente aplicación de medidas de emergencia en la ciudad de Santiago.

Las emisiones de CO fueron reducidas a partir de la restricción de la principal fuente de contaminación, los vehículos no catalíticos. Desde septiembre de 1992 se impuso la obligación de que todos los vehículos livianos debían incorporar un convertidor catalítico. Los vehículos de fabricación anterior a esa fecha que no contasen con este artefacto, tienen prohibición de circular en determinados días de la semana durante la mayor parte del año (medida en vigor durante 10 meses de cada año). Esto ha significado una disminución de las emisiones provocadas por autos sin convertidor catalítico, ya sea por la vía de la renovación del parque de vehículos, o por el menor uso de los vehículos antiguos. En el caso de las emisiones de ozono, éstas representan el mayor problema en un futuro cercano, pues son producidas por la reacción fotoquímica entre el óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y los compuestos orgánicos volátiles (COV). Ambos agentes precursores del ozono seguirán siendo emitidos cada vez en mayor proporción por las distintas fuentes contaminantes<sup>4</sup>. Por su parte, el material particulado respirable está constituido por una mezcla de partículas directamente emitidas a la atmósfera y por otras formadas en el aire por la transformación química de gases precursores (partículas secundarias), encontrándose los compuestos más agresivos para la salud de la población entre la fracción fina de este material.

Figura 1  
*Composición promedio del PM<sub>2.5</sub> en Santiago, julio-agosto de 1999*



Fuente: CONAMA, 1999.

La Figura 1 presenta una estimación de la composición promedio en la ciudad de Santiago del PM<sub>2,5</sub>, obtenida de un análisis realizado entre mediados de julio y fines de agosto de 1999. Se ha encontrado que los aerosoles secundarios (sulfato, nitrato y amonio) representan el orden del 60% del PM<sub>2,5</sub>, mientras el 30% corresponde a compuestos derivados de carbono, y el resto a polvo natural y otros elementos como metales.

El carbono orgánico y el carbono elemental son el resultado de la combustión de combustibles fósiles (diesel, gasolinas, industrial) y de compuestos orgánicos volátiles (emisiones evaporativas). En el caso de los aerosoles secundarios, el sulfato proviene de transformaciones de emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), que son causadas por fuentes móviles (vehículos) e industriales; el nitrato que proviene de transformaciones de emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), también causado por fuentes móviles; y el amonio que deriva de emisiones de amoníaco (NH<sub>3</sub>), el cual es generado por autos catalíticos, aguas servidas y pesticidas utilizados en la agricultura. Si bien las proporciones anteriores pueden variar a medida que se mejora el conocimiento de la contaminación atmosférica en Santiago, es claro que el control de los precursores de aerosoles secundarios toma vital importancia si se pretende reducir el impacto del material particulado en la salud de los habitantes. Asimismo, el aporte del polvo natural (calles con y sin pavimentar, construcción, etc.) es menor del que intuitivamente se creía, no sólo en el PM<sub>2,5</sub>, sino también en el PM<sub>10</sub>, donde se estimó de 15 a 30% para el mismo período de la Figura 1 (CONAMA, 1999: 8).

Sobre la base de la superación de las normas válidas en el país para material particulado respirable, ozono y monóxido de carbono, durante el invierno del año 2000 la ciudad de Santiago fue declarada zona saturada por dichos contaminantes. También fue declarada zona latente por NO<sub>2</sub>, ya que las concentraciones de este contaminante superaban el 80% de la norma. Se ha establecido con precisión que los vehículos de la locomoción colectiva son responsables de una proporción significativa de los gases emitidos a la atmósfera, como así también los automóviles a gasolina, sobre todo aquellos que no tienen convertidor catalítico (especialmente en el caso del CO). Además, investigaciones realizadas en el último tiempo han demostrado que los autos con convertidor catalítico son responsables de un porcentaje importante del material particulado respirable, especialmente de la fracción fina PM<sub>2,5</sub>. Volveremos sobre este punto posteriormente.

## **Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud**

Como ya es ampliamente sabido, la contaminación atmosférica tiene graves efectos sobre el bienestar de las personas debido a su incidencia en la salud de la población, en la visibilidad, en el olfato, etc. Los efectos de los contaminantes del aire sobre la salud de la población pueden ser de tres tipos: agudos, crónicos y diferidos<sup>5</sup>.

Existe una variedad de estudios epidemiológicos que se han propuesto medir los efectos que tiene la contaminación sobre la salud. Uno de esos trabajos sostiene que la contaminación es la causante directa del aumento en el número de admisiones hospitalarias por enfermedades respiratorias en adultos y niños<sup>6</sup>, visitas de emergencia, ataques de asma y enfermedades crónicas asociadas a la mortalidad (Ostro, 1992). Para el caso de Santiago, otro estudio del gobierno regional relacionó el material particulado con los graves efectos en la salud de la población de la capital, al comparar las estadísticas de atención hospitalaria de esta ciudad con la existente en la ciudad de Los Andes, ubicada en la precordillera de la región central de Chile. (Gobierno Región Metropolitana, 1999).

Otra línea de investigaciones se ha dedicado específicamente a determinar los costos económicos de las enfermedades asociadas con la contaminación atmosférica. Esta línea se desarrolló en los últimos años, ya que a pesar de la evidencia de que existía una clara asociación entre contaminación y estado de la salud, no se habían realizado muchos esfuerzos para llegar a estimar con precisión el costo que representa para el sistema sanitario del país la mayor incidencia de enfermedades respiratorias. Dado lo anterior, se realizaron algunas investigaciones orientadas específicamente a determinar estos costos. En una de ellas se ha considerado que los costos asociados con morbilidad debido a la contaminación son de tres tipos: a) costos médicos directos, tanto por prevención como por tratamiento; b) costos por productividad perdida por la enfermedad (días de trabajo perdido); y c) costo de oportunidad del tiempo perdido y por la disminución del bienestar del paciente. Considerando solamente los costos por tratamiento ambulatorio, este estudio concluye que frente a una reducción de un 50% en el PM10 las consultas respiratorias podrían disminuir en un 20%, lo que en la actualidad representa aproximadamente unas 200 mil consultas en la ciudad de Santiago (Sánchez y Morel, 1997: 170).

## **Las primeras medidas para detener la contaminación**

Sosteníamos en líneas previas que uno de los factores coadyuvantes de la contaminación atmosférica es el crecimiento desordenado de la ciudad de Santiago y, especialmente, de su red de transporte urbano. Esta dinámica caótica del sistema urbano presenta fuertes impactos sobre el cotidiano de los habitantes de la ciudad, especialmente si consideramos la existencia de instrumentos incipientes de planificación y coordinación en este ámbito: desregulaciones, *laissez faire*, y también deliberadas políticas neoliberales han provocado procesos de segregación socio-espacial, desequilibrios en el sistema de localización y producción de actividades económicas, aumentos en la presión ambiental sobre la cuenca, así como desajustes en la malla de transporte y redes viales.

Sumado a lo anterior, la implantación de una política caótica de importación de vehículos implicó que el parque automotor de la ciudad de Santiago aumentase en un 150% en la última década. Tal falta de planificación ha significado que en la actualidad exista aproximadamente 1 millón de autos particulares, cuando hace solamente diez años esta cifra no superaba las 400 mil unidades. Apreciaciones del Ministerio de Transporte señalan que el parque de 15 mil vehículos de la locomoción colectiva y 30 mil taxis está sobredimensionado, aproximadamente en un 36%. Efectivamente, durante el régimen militar el Ministerio de Transporte decretó la libertad de recorrido, lo cual significó la eliminación de todas las barreras de entrada a la importación de vehículos y de todas las regulaciones en los recorridos: quien quería prestar servicio de transporte público pudo hacerlo sin necesidad de pedir autorización alguna, hasta el punto de que cuando el gobierno democrático asumió en 1990, en el Ministerio de Transporte no existía ni una lista de los recorridos activos en ese momento ni un registro de los vehículos que estaban prestando servicio. Los casi 7 mil propietarios y mini-empresarios que operaban en esa fecha se organizaron en un sindicato, cuyo comportamiento económico “tuvo las características de un verdadero cartel” (Van Hauwermeiren, 1995: 210-211).

En consecuencia, Santiago, la ciudad capital, se encontraba a inicios de los años ‘90 al borde del colapso ambiental, lo cual hacía imprescindible tomar medidas de emergencia tanto para disminuir el flujo de vehículos en circulación como para frenar el desmesurado crecimiento de la ciudad. Para ello era menester impulsar con osadía una política de despoblamiento y descongestión y de su núcleo central, es decir, del centro cívico. Como los resultados de estas políticas ciertamente no habrían de apreciarse en el corto plazo, se requirió pensar en políticas e instrumentos de corto plazo que permitieran amainar, aunque fuera en parte, los efectos del crecimiento desmedido de la ciudad y, muy especialmente, se hizo necesario ejecutar acciones que permitieran frenar la agudización de la contaminación ambiental, por el fuerte impacto que estaba teniendo sobre la salud física y mental de sus habitantes.

Así es como, con el advenimiento de la democracia, el primer gobierno de la Concertación decidió formar en 1990 la Comisión Especial de Descontaminación de la Región Metropolitana, la cual quedó encargada de elaborar y desarrollar los planes de descontaminación y de coordinar los esfuerzos desplegados por las diversas entidades estatales. Este Plan de Descontaminación incluyó dos líneas de acción autónomas, a saber: a) el Plan Maestro de disminución permanente de las emisiones; b) el Programa de Emergencia.

El Plan Maestro consistía en establecer un sistema de monitoreo de la calidad del aire, un programa de vigilancia epidemiológica de los efectos de la contaminación sobre la salud de las personas, un programa de tratamiento para el tratamiento de afecciones respiratorias agudas, planes específicos de rebaja de emi-

siones para buses, automóviles, industrias, residencias, fuentes de polvo natural y reforzamiento de los sistemas de fiscalización y control.

El Programa de Emergencia consistía en un conjunto de medidas que tenían por propósito evitar los graves daños de la polución a la salud de la población. Entre las medidas consideradas habría que destacar la disminución o limitación de entre el 20% y el 40% del transporte cuando los índices de contaminación superasen el nivel permitido (entre 300 y 500), así como también el 20% de las emisiones industriales. Cuando los índices superaban el nivel 500, se determinó hasta un 60% de restricción en el transporte y hasta un 40% de corte en las emisiones industriales. Como mencionamos anteriormente, estas restricciones de circulación vehicular no operaban en el caso de automóviles con convertidor catalítico, cuya importancia numérica en el parque automotor ha crecido constantemente, debilitando la eficacia de la medida de restricción vehicular obligatoria. Estas medidas de emergencia siguen vigentes hasta la actualidad, debido a que fueron incorporadas en la nueva estrategia de descontaminación instaurada a partir de 1998.

### **El Plan de Prevención y Descontaminación de Santiago**

El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA) comenzó a formularse a partir de octubre de 1996, proceso que culminó con su promulgación en junio de 1998. Este nuevo plan surge por la evidente incapacidad demostrada por el Plan Maestro y el Plan de Emergencia en producir resultados positivos en el combate a la contaminación. El nuevo PPDA buscaba superar las deficiencias detectadas en los planes anteriores que operaron en forma autónoma, proponiéndose desde un comienzo definir un marco completo e integral para enfrentar la contaminación, imponiendo metas de reducción para cada actividad responsable y plazos claros para su cumplimiento. Sin embargo, desde un comienzo este plan no estuvo libre de problemas de credibilidad pública, lo cual llegó a comprometer seriamente el compromiso de la comunidad en su aplicación.

Un camino de solución a esta falta de credibilidad y compromiso de la ciudadanía consistió en convocar a diversos actores vinculados de una u otra manera a los problemas de la contaminación de Santiago, con el fin de participar en la elaboración de una propuesta programática y de actividades que sería incorporada en el PPDA de esa ciudad. Para ello se convocó a más de trescientos representantes de diversos ámbitos para discutir y analizar en talleres los principales problemas causados por la contaminación, visualizando seguidamente las posibles vías de solución. A partir de estos encuentros, los participantes conformaron diversos equipos de trabajo que se abocaron a la tarea de elaborar propuestas por temas específicos, las que dieron forma a un documento donde se identificaron una infinidad de acciones necesarias para reducir la contaminación (CONAMA, 1997).



Bajo el nombre de “Santiago limpia el aire de Santiago”, el documento en cuestión contiene un completo abanico de propuestas de acción concretas. Específicamente, se trata de doscientos sesenta y tres instrumentos de gestión de la calidad del aire que se suponía deberían ponerse en práctica. Sin embargo, fue tan grande el número de instrumentos y líneas de acción contempladas que, a la postre, fue imposible poder llevarlos a cabo con éxito, generando nuevamente una sensación de frustración por parte de las organizaciones y actores involucrados en su gestación. En consecuencia, al poco tiempo de haber salido a la luz, este documento se ha transformado en una declaración de buenas intenciones, es decir, en todo lo contrario de lo que sus principales creadores e impulsores concibieran originalmente<sup>7</sup>.

Otra vía de solución al problema ha consistido en la implementación de políticas públicas desde las distintas reparticiones vinculadas al tema, en este caso la Comisión Nacional de Medio Ambiente, el Ministerio de Transporte o el gobierno regional y sus respectivas Secretarías. A continuación analizaremos los efectos de una de dichas políticas.

### **Las nuevas medidas del gobierno y la acción colectiva**

Uno de los aspectos en que las autoridades consideraron necesario y posible implementar medidas de carácter urgente tiene relación con la disminución del flujo vehicular en la ciudad. Al respecto, profesionales de la Secretaría Regional de Transporte idearon un sistema de “vías exclusivas” para la circulación de vehículos de locomoción colectiva. La finalidad de esta medida consiste en que los ciudadanos que se movilizan diariamente en sus vehículos los dejen en su casa para pasar a trasladarse en medio de locomoción colectiva, con lo cual se disminuiría el flujo vehicular. En Santiago, diariamente las personas realizan más de 10 millones de viajes. Si todos estos viajes fueran realizados por automóviles particulares, las calles y vías transitables quedarían totalmente colapsadas. A diferencia de ello, los buses, el metro y el tren poseen mucha mayor capacidad para el traslado de personas. Un estudio en el que se comparan las emisiones por el traslado de cada persona que viaja en un kilómetro, en automóviles y microbuses, arrojó el siguiente resultado:

Cuadro 1  
***Contaminantes emitidos por traslado de pasajeros en autos y buses***  
***(gramo/pasajero por kilómetro transportado)***

Contaminante	Automóviles	Buses
Material particulado respirable (PM10)	0,73	0,55
Monóxido de carbono (CO)	8,52	0,22
Óxidos de nitrógeno (NOx)	0,98	0,24
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	0,81	0,06
Anhídrido sulfuroso (SO2)	0,08	0,04

Fuente: CONAMA, 1999.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el transporte público contamina bastante menos que el automóvil en promedio por pasajero. En este sentido, la concepción que está detrás de la implantación de las vías exclusivas para microbuses es que tal medida evitaría embotellamientos y, en consecuencia, disminuiría la emisión de contaminantes al permitir un tránsito más fluido de la locomoción colectiva, sin tantas detenciones ni aceleraciones por recorrido, lo cual representa una de las principales razones de emisión de partículas al aire. Las vías exclusivas se aplican en aquellas arterias generalmente más congestionadas, impidiendo entre determinados horarios (a partir de la 7 de la mañana y hasta las 19 horas) el paso de vehículos particulares. Ello, a su vez, también reduciría el tiempo de traslado de las personas a sus puntos de destino, por lo cual el sistema como un todo se beneficiaría. No obstante las ventajas que en teoría podía representar la aplicación de las vías exclusivas, amplios sectores de la ciudadanía, la prensa y grupos de oposición se mostraron sumamente reacios a esta medida. Un argumento común esgrimido por la mayoría de los “afectados” fue que las vías exclusivas coartaban la libertad de circulación de las personas.

Las aprensiones y rechazos expresados por estos diversos actores nos permiten pensar que el éxito o el fracaso de una medida de este tipo supone una transformación radical de los actuales parámetros de comportamiento mostrados por la población que se moviliza en autos particulares. Ello nos remite al problema de la acción colectiva en la obtención de bienes públicos. Tales cuestiones han tenido un tratamiento a partir de la teoría de la acción colectiva y su desarrollo posterior en la teoría de juegos.

La teoría de la acción colectiva ha sido expuesta por diversos autores, pero seguramente fue Mancur Olson quien le dio el status que posee en la actualidad. El punto de partida para Olson es su rechazo a aquellas teorías que suponen que el interés común lleva a los individuos a organizarse para alcanzar sus objetivos

ya que, según él, una vez que las personas integran las organizaciones siguen actuando en su propio interés, perjudicando los objetivos del grupo. Así, el carácter racional y egoísta del comportamiento de los individuos avala la idea de que los miembros de cualquier grupo -en especial los grupos grandes- tratarán racionalmente de maximizar su bienestar personal, dejando de lado los intereses comunes del colectivo que integra, a menos que existan formas de coacción o algún tipo de incentivo que los ayude a “soportar los costos o las cargas que implica el logro de los objetivos del grupo” (Olson, 1992: 12).

Desde esta perspectiva se puede afirmar en pocas palabras que el problema de la acción colectiva consiste en el fracaso que reviste para el grupo el hecho de que individuos egoístas y racionales no están dispuestos -a partir de una iniciativa espontánea- a trabajar para obtener un bien público o a promover el bien común que beneficie a la colectividad. Uno de los desdoblamientos del problema de la acción colectiva, que se ha desarrollado con bastante intensidad en el último período, consiste en la modalidad del juego llamado “dilema del prisionero”<sup>8</sup>. A pesar de que la historia original del dilema del prisionero se refiere a dos individuos frente a la decisión de cooperar o no cooperar, posteriormente este dilema ha sido utilizado, sobre todo, para analizar situaciones de cooperación y no-cooperación entre los individuos y la colectividad. En pocas palabras, este dilema muestra cómo la racionalidad individual puede conducir a la irracionalidad colectiva, esto es, a un resultado global no deseado por nadie (Aguiar, 1995: 10-11).

En el caso de los automovilistas de Santiago, este dilema se puede traducir de la siguiente manera. Un individuo con auto ha podido optar entre seguir las recomendaciones del gobierno y utilizar los medios de transporte público, ayudando de este modo, junto al resto de los automovilistas, a descongestionar la ciudad. Ese mismo individuo puede conducirse en forma oportunista, optando preferentemente por ir a trabajar en su vehículo propio, esperando que los demás lo dejen en la casa, con lo cual el tránsito quedará descongestionado para él, sin tener que pagar el costo de tomar el transporte colectivo. Pero si los demás decidieran no cooperar, este individuo no tendría motivos para hacerlo unilateralmente, no mejoraría el tránsito y él sería el único perjudicado. El resultado más perjudicial de dicho dilema es que al final nadie coopera, aumentando el número de vehículos en circulación con sus consecuentes efectos negativos sobre la calidad del aire. Si bien es cierto, un desarrollo posterior de la teoría de juegos supone que cuando un evento es realizado en repetidas oportunidades, los individuos están dispuestos a mejorar su comportamiento en futuras ocasiones (es decir, cooperar) apostando a un mejor desenlace del juego, en la medida que la alternativa “nadie coopera” es también perjudicial a los propios intereses racionales y egoístas de cada uno de los jugadores.

En el caso específico que estamos analizando, hasta el momento se puede constatar que sigue vigente la opción de no cooperar en el conjunto de la población de

Santiago. Pensamos que ello es expresión de la actual fase por la cual transita la sociedad chilena, marcada por el individualismo y la desconfianza en los “otros”, rasgos que fueron fortalecidos durante los 17 años del régimen militar.

Consecuentemente, el resultado concreto de este dilema aplicado en la situación de Santiago, es que casi la totalidad de las personas que poseen vehículos han escogido ir a trabajar en ellos, no colaborando con las recomendaciones de las autoridades. Ello, por cierto, generó un resultado tanto no deseado por nadie como inevitable: las arterias de la ciudad siguieron congestionadas, la contaminación producida por las emanaciones de los vehículos no declinó, y los problemas de salud que tales emanaciones conllevan siguieron afectando al conjunto de los habitantes de la capital<sup>9</sup>.

A modo de conclusión, quisiéramos señalar que los problemas de contaminación del aire en el Gran Santiago son la más clara expresión de las nefastas consecuencias ambientales que tuvo la aplicación en nuestro país de un modelo económico impuesto a ultranza, sin ningún tipo de regulaciones y que velaba exclusivamente por los intereses de algunos grupos y agentes productivos con influencia en el gobierno. Por su parte, los sucesivos gobiernos de la Concertación no han sido capaces de revertir esta herencia nefasta dejada por el régimen autoritario, pese a los varios esfuerzos que se han realizado en la última década. Si bien es cierto que en los últimos dos años se hicieron avances en este sentido, las mismas autoridades encargadas de darle solución al problema han reconocido que las medidas aplicadas hasta ahora siguen siendo insuficientes para lograr que el aire de Santiago sea respirable en el mediano plazo. Dificultades en la gestión de los acuerdos, aumento de la actividad industrial en la región, falta de credibilidad de la comunidad y escasa cooperación de los habitantes son algunos de los problemas aún no resueltos, que deberán ser encarados con mayor determinación en los próximos años.

## Bibliografía

- Aguiar, Fernando 1995 “La lógica de la cooperación”, en Aguiar, Fernando (compilador) *Intereses individuales y acción colectiva* (Madrid: Editorial Pablo Iglesias).
- Altieri, Miguel y Alejandro Rojas 1999 “La tragedia ecológica del ‘milagro’ chileno”, en *Persona y Sociedad* (Santiago de Chile) Vol. XIII, N° 1, 127-141.
- Claro Mimica, Jorge 1997 “El rol del Estado en el control de la contaminación”, en Varas, Juan Ignacio (editor) *Economía del Medio Ambiente en América Latina* (Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile) 265-281.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente 1997 *Santiago limpia el aire de Santiago* (Santiago: CONAMA-Dolmen Ediciones).
- Comisión Nacional del Medio Ambiente 1999 *Propuesta de Bases para una Política Ambiental Regional* (Santiago: CONAMA).
- Comisión Nacional del Medio Ambiente 2000 *Diagnóstico de la calidad del aire y sus impactos en la salud. Antecedentes para la actualización del PPDA* (Santiago: CONAMA).
- Gobierno Región Metropolitana 1999 *Plan Regional de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial* (Comité Técnico Ejecutivo: Santiago).
- Jiliberto, Rodrigo 2000 “¿Qué Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica necesitamos?, presentación realizada en el V Taller de Ciudades Limpias (Santiago) manuscrito cedido por el autor.
- Instituto Nacional de Estadísticas 2000 *Anuario Estadístico* (Santiago: INE).
- Makroconsult 2000 *Modelo de saturación urbana o de crecimiento óptimo de la ciudad de Santiago* (Santiago de Chile) Agosto.
- Ministerio de Agricultura 1994 *Política Agro-rural 1990-1993* (Santiago: Oficina de Estudios y Política Agrícola – ODEPA).
- Olson, Mancur 1992 *La Lógica de la Acción Colectiva. Bienes Públicos y la Teoría de Grupos* (México: Limusa/Noriega).
- Ostro, Bart 1992 *Generic Estimates of the Economics Effects of Criteria Air Pollutants: A Review and Synthesis* (Washington) documento no publicado preparado para el Banco Mundial.
- Sánchez, José Miguel y José Tomás Morel 1997 “Una estimación de los beneficios en salud de reducir la contaminación en Santiago”, en Varas, Juan Ignacio (ed.) *Economía del Medio Ambiente en América Latina* (Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile) 155-178.

SERPLAC/ILPES 2000 *Estrategia de Desarrollo Regional* (Santiago).

Van Hauwermeiren, Saar 1995 “Consecuencias del crecimiento económico sobre el medio ambiente: casos ilustrativos”, en Quiroga, Rayen (editor) *El Tigre sin Selva. Consecuencias ambientales de la transformación económica de Chile* (Santiago de Chile: Instituto de Ecología Política) 197-245.

## Notas

1 Según cifras proporcionadas por el Ministerio de Vivienda, la ciudad ha crecido un promedio de 6 mil hectáreas en los últimos años, llegando en la actualidad a ocupar una superficie de más de 70 mil hectáreas, lo que representa un tercio de la superficie cultivable de toda la región metropolitana. Por su parte, estudios recientes también constatan que la ciudad de Santiago se devora cada año cientos de hectáreas de terrenos fértiles, lo cual, de mantenerse como tendencia, hace prever que para el año 2010 el ritmo de crecimiento del suelo urbano de la región alcanzará a una tasa del 17%, llegando a ocupar prácticamente 100 mil hectáreas de superficie. Para mayores antecedentes se puede consultar, entre otros, SERPLAC/ILPES (2000), Makroconsult (2000), Gobierno Región Metropolitana (1999).

2 Otro contaminante emitido en el aire de Santiago es el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), para el cual no existe información validada por parte de los organismos competentes (SESMA y CONAMA).

3 Entre los contaminantes que conforman la fracción fina de material particulado respirable destacan los aerosoles secundarios (sulfato, nitrato, amonio) y los derivados del carbono.

4 El primero de estos contaminantes (NO<sub>x</sub>) es emitido principalmente por la locomoción colectiva, y el segundo de ellos (COV) se reparte entre fuentes fijas y fuentes móviles. Entre las fuentes fijas, destaca la emanación producida por la combustión de gas licuado, en las pinturas al aerosol, etc. Entre las fuentes móviles, nueve décimos de las emisiones provienen de los autos y el décimo restante de los vehículos de locomoción colectiva.

5 Los efectos agudos generalmente corresponden a los cuadros clínicos que predominan en el invierno e incluyen: conjuntivitis, faringitis, laringitis, bronquitis, irritación de mucosas, enfisemas, cardiopatías coronarias, crisis asmáticas y, en general, disminución de la capacidad del sistema inmunológico. Los efectos crónicos se deben a la exposición continua de contaminantes por períodos largos de tiempo, lo cual incrementa la incidencia de enfermedades crónicas como asma bronquial, enfisema pulmonar y bronquitis obstructiva. Por su parte, los efectos diferidos son provocados por la presencia de contaminantes de alta reactividad que pueden dañar el material genético y que pueden causar mutagénesis y carcinogénesis.

6 Las enfermedades respiratorias más frecuentes son rinofaringitis aguda, sinusitis aguda, faringitis aguda, laringotraqueítis aguda, inflamación aguda de las vías respiratorias, bronquitis no especificada, bronquitis-bronqueolitis, asma bronquial, neumonías y bronconeumonías.

7 Uno de los artículos más lúcidos que se han escrito con relación al fracaso del PPDA sostiene en una de sus secciones: “En la aplicación del PPDA es evidente que la institucionalidad y buena parte de la sociedad no están preparadas para asumir el plan y no se interesa en lo más mínimo por intervenir favorablemente en la parte del sistema que le corresponde” (Jiliberto, 2000: 3).

8 Se lo denominó de esta forma debido a que el primer ejemplo que aparece en la literatura sobre el tema se refiere al hecho de que dos prisioneros sospechosos de un crimen son conducidos a prisión e interrogados por separado. Si ambos confiesan se les condena a diez años de prisión a cada uno, en lugar de los veinte de la pena completa, por haber colaborado con la justicia. Si no confiesa ninguno, tan sólo se les puede condenar a cinco años de cárcel. Pero si uno confiesa y el otro no, el que lo hace queda libre (como premio a su arrepentimiento) y el otro va a prisión veinte años.

9 Al momento de escribir estas líneas, las autoridades han decidido introducir un nuevo componente al Plan de Transporte Urbano, las llamadas “vías segregadas”. Estas consisten en definir un tránsito diferenciado en la Alameda (la principal arteria de la ciudad), con pistas exclusivas para buses y pistas exclusivas para automóviles. La medida ya está generando una gran polémica entre taxistas y automovilistas.

